

Есиркепова А. М.

Экономика ғылымдарының докторы,
профессор
М. Әуезов Оңтүстік Қазақстан университеті,
Шымкент, Қазақстан
e-mail: essirkepova@mail.ru
ORCID: 0000-0002-5028-238X

Ниязбекова Р. К.

Экономика ғылымдарының докторы,
профессор
М. Әуезов Оңтүстік Қазақстан университеті,
Шымкент, Қазақстан
e-mail: roza.niyazbekova@gmail.com
ORCID: 0000-0001-6666-0456

Махмуд Д. М.*

Экономика ғылымдарының магистрі, докторант
М. Әуезов Оңтүстік Қазақстан университеті,
Шымкент, Қазақстан
e-mail: dinara.marlenovna@gmail.com
ORCID: 0009-0005-6737-903X

КЛИМАТТЫҚ ЭКОНОМИКА ЖАҒДАЙЫНДА АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ҚАЛДЫҚТАРЫН БАСҚАРУ

Аңдатпа. Мақалада климаттың өзгеруі және өсіп келе жатқан экологиялық жүктеме жағдайында Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіп кешенінің тұрақты дамуына қол жеткізу аясында ауыл шаруашылығы қалдықтарын басқару жүйесін дамытудың негізгі мәселелері талданған. Жұмыста қоршаған ортаға теріс әсерді азайтуға және экономикалық тиімділікті арттыруға ықпал ететін климаттық экономика мен биомасса энергетикасын қоса алғанда, қалдықтарды қайта өңдеудің заманауи технологияларын енгізудің негізгі бағыттары қарастырылған. Мақалада сонымен қатар ауылшаруашылық қалдықтарын өндіру және қайта өңдеу статистикасының деректері талданған, бұл қалдықтарды басқару жүйесінің тенденциялары мен мәселелерін анықтауға мүмкіндік берді. Ауыл шаруашылығы қалдықтарын қайта өңдеудің инновациялық әдістерін енгізуді, мониторингті цифрландыруды және өндірістік үдерістерді оңтайландыруды қоса алғанда, технологиялық жаңғырту мәселелеріне ерекше назар аударылған. Бұл тұйық өндірістік сатыларды құруға және экологиялық тәуекелдерді төмендетуге ықпал етеді. Авторлар институционалдық тетіктерді, қаржы құралдарын және заманауи технологиялық шешімдерді қамтитын кешенді басқару жүйесін қалыптастырудың маңыздылығын атап көрсетеді және жанандық климаттық сын-қатерлер мен ұлттық экономиканың серпінді дамуы жағдайында аграрлық сектордың тұрақтылығын арттыруға бағытталған нормативтік база мен инфрақұрылымдық қамтамасыз етуді оңтайландыру әдістерін ұсынады. Алынған қорытынды негізінде қайта өңдеу технологияларын жақсартуға, мемлекеттік қолдауды кеңейтуге және аграрлық салада климаттық экономиканы енгізуді ынталандыруға бағытталған ұсынымдар берілген.
Түйін сөздер: климаттық экономика, тұрақты даму, ауыл шаруашылығы қалдықтары, табиғи ресурстар, экология

КІРІСПЕ

Жанандық экологиялық және экономикалық сын-тегеуріндердің қазіргі жағдайында тұрақты даму мемлекеттік саясаттың басым бағытына айналып келеді. Жерделетілген климаттық өзгерістер мен табиғи ресурстарға жүктеменің өсуі аясында агроөнеркәсіп кешенін жаңғырту азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету және экономиканың бәсекеге қабілеттілігін арттыру үшін стратегиялық маңызға ие болады. Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіп кешенін дамытудың 2021-2030 жылдарға арналған бекітілген тұжырымдамасы [1] өндірістік үдерістерді оңтайландыруға, табиғи ресурстарды ұтымды пайдалануға және қоршаған ортаға теріс әсерді барынша азайтуға бағытталған аграрлық секторды реформалауға кешенді тәсілдің қажеттілігін көрсетеді. Бұл тұрғыда инновациялық технологияларды енгізуге, ауыл шаруашылығы қалдықтарын басқаруды жетілдіруге және климаттық экономикаға көшуге ерекше на-

зар аударылады. Бұл өзгермелі сыртқы орта жағдайында тұрақты өндірістік сатыларды құрудың маңызды шарты.

Ауылшаруашылық қалдықтарын қайта өңдеу үдерістерін оңтайландырудың өсіп келе жатқан қажеттілігіне байланысты. Бұл қоршаған ортаға теріс әсерді азайтуға ғана емес, сонымен қатар инновациялық технологияларды енгізу және климаттық экономиканы дамыту арқылы экономикалық пайданың қосымша көздерін құруға мүмкіндік береді.

Мақаланың мақсаты ұлттық тұжырымдамада айқындалған стратегиялық басымдықтар тұрғысынан ауыл шаруашылығы қалдықтарын басқару жүйесін дамыту бағыттарын талдау, сондай-ақ оларды қайта өңдеу және қайта пайдалану тиімділігін арттыру бойынша ұсыныстарды беру.

Қойылған мақсатқа қол жеткізу үшін мынадай міндеттер шешілу керек:

- ауылшаруашылық қалдықтарын басқаруға қатысты ғылыми еңбектерге шолу жасау;

- қалдықтардың пайда болу динамикасын ескере отырып, оларды басқарудың қолданыстағы әдістеріне жүйелі талдау жүргізу,

- тұрақты өндірістік сатыларға көшуге ықпал ететін инновациялық дамудың нақты бағыттарын ұсыну.

Мақаланың ғылыми жаңалығы климаттық саясат және экологиялық тұрақтылықтың заманауи тұжырымдамаларын біріктіретін климаттық өзгерістер жағдайында ауылшаруашылық қалдықтарын басқарудың интеграцияланған пәнаралық тәсілін әзірлеумен байланысты. Мақала биокөмірді аграрлық қалдықтарды өңдеудің негізгі бағыты ретінде қолдануды көрсетеді, бұл парниктік газдар шығарындыларын азайтуға ғана емес, сонымен қатар топырақтың құнарлылығын арттыруға да ықпал етеді.

ЗЕРТТЕУ ӘДІСНАМАСЫ

Зерттеу әдіснамасы Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіп кешенін дамытудың бекітілген тұжырымдамасында айқындалған тұрақты дамудың заманауи тұжырымдамаларын, климаттық экономика қағидаттарын және стратегиялық бағыттарды біріктіруге мүмкіндік беретін жүйелі талдауға сүйенеді. Негізгі деректер ретінде статистикалық мәліметтер, ауыл шаруашылығы қалдықтарының түзілуі мен қайта өңдеуіне байланысты ғылыми зерттеулер пайдаланылған.

ӘДІСТЕР

Зерттеу барысында алынған деректерді түсіндіру үшін сандық және сапалық талдау әдістері қолданылады. Бұл сандық көрсеткіштерді анықтауға ғана емес, сонымен қатар қалдықтарды өңдеудің заманауи технологияларын енгізудің тиімділігін бағалауға, сондай-ақ қолданыстағы басқару механизмдеріндегі олқылықтарды анықтауға мүмкіндік береді. Әдеби дереккөздер мен нормативтік-құқықтық актілерді талдау зерттеудің теориялық негізін қамтамасыз етеді және агроөнеркәсіп кешенін оңтайландыру бойынша тұжырымдар жиынтығын қалыптастыруға мүмкіндік бере отырып, мәселені жан-жақты қарастыруға ықпал етеді.

ӘДЕБИЕТКЕ ШОЛУ

Ауылшаруашылық қалдықтарын басқару, климаттық экономика және аграрлық секторды климаттық өзгерістерге бейімдеу мәселелеріне бағытталған бірқатар зерттеулерде авторлар экологиялық жүктемені азайту үшін инновациялық технологиялық және басқарушылық тәсілдерді біріктіру қажеттілігіне назар аударады. Мәселен, Нурмухаметов Н. Н. және басқалар [2] Орталық Азия елдері үшін ерекше өзекті болып отырған парниктік газдар шығарындыларын азайту үшін қалдықтарды қайта өңдеудің инновациялық әдістерінің маңыздылығын атап өтіп, мал шаруашылығында дөңгелек экономика қағидаттарын қолдануды талдайды. Болотова Ж. Б. және Энгин

Дениз [3] су ресурстарын өндіруді әртараптандыру және пайдалануды оңтайландыру жөніндегі шаралар кешенін ұсына отырып, Қазақстанның ауыл шаруашылығы үшін климаттың өзгеруінің экономикалық салдарын зерттейді, ал Назим Форид Ислам және басқа зерттеушілер [4] биомассалық технологияларды тұрақты даму үшін аграрлық жүйелерге интеграциялау әлеуетін көрсетеді.

Сонымен қатар, бірнеше ғалым ғылыми еңбектерін климаттың өзгеруін азайту мақсатында ауылшаруашылық қалдықтарын басқару стратегияларына арнаған [5, 6, 7]. Қолданыстағы қайта өңдеу әдістеріне сараптамалық шолуға негізделген бұл зерттеулер қайта өңдеу үдерістерін оңтайландыру парниктік газдар шығарындыларын азайтуға ықпал ететінін көрсетеді. Бұл техникалық және әлеуметтік-экономикалық жақтарды ескеретін пәнаралық тәсілді қажет етеді.

Қазіргі әдебиеттерде [8, 9] биокөмір өндіру үшін аграрлық қалдықтарды пайдалану бағыты маңызды орын алады. Бұл жұмыстар ауылшаруашылық қалдықтарын биокөмірге айналдыру үшін пиролизді қолдану топырақтың құнарлылығын арттыруға ғана емес, сонымен қатар аграрлық сектордағы экологиялық тиімді шешімдердің ауқымын кеңейте отырып, өнеркәсіптік өндірісте де қолданылатынын атап көрсетеді.

Бо Ю және басқа зерттеушілер [10] аграрлық секторды климаттың өзгеруіне бейімдеу үшін оңтайландыру модельдерін жасауға мүмкіндік беретін «жер-энергия-азық-түлік-қалдықтар» кешенді тәсілін ұсына отырып, «ақылды» ауыл шаруашылығы тұжырымдамасын қалдықтарды басқару кешеніне біріктіреді.

Осылайша, талданған ғылыми еңбектердің жиынтығы ауыл шаруашылығы өндірісінің қоршаған ортаға теріс әсерін азайтуға және жаһандық климаттық сын-қатерлер жағдайында аграрлық сектордың тұрақтылығын арттыруға бағытталған технологиялық инновацияларды, экономикалық ынталандыруларды және мемлекеттік шараларды зерттеуге ғылыми қызығушылықтың артып келе жатқанын айғақтайды. Ғылыми қауымдастық ауылшаруашылық қалдықтарын тиімді басқару, соның ішінде биогаз технологиялары мен биокөмір өндірісін пайдалану парниктік газдар шығарындыларын азайтудың және аграрлық сектордың тұрақты дамуына қол жеткізудің негізгі құралдарының бірі болуы мүмкін деген пікірге келіседі. Мұндай шешімдерді одан әрі ілгерілету технологияларды жетілдіруді ғана емес, сонымен қатар нормативтік-құқықтық базаны, экономикалық ынталандыру жүйесін дамытуды және қоғам тарапынан кешенді қолдауды талап етеді.

НӘТИЖЕЛЕР ЖӘНЕ ТАЛҚЫЛАУ

Ауылшаруашылық қалдықтарын талдау аграрлық сектордың тұрақты даму стратегиясының маңызды құрамдас бөлігі. Қалдықтарды басқарудың маңызды кезеңі олардың сандық түзілуі ғана емес, сонымен қатар қайта өңдеу, қайта пайдалану және кәдеге жарату тиімділігі болып отыр.

2019 жылдан 2023 жылға дейінгі кезеңде Қазақстан Республикасының ауыл шаруашылығында қауіпті және қауіпті емес қалдықтардың пайда болуының жыл сайынғы көрсеткіштері осы санаттардың үлестік арақатынасындағы елеулі өзгерістердің ұлғаюын көрсетеді (1-кесте).

1-кесте. Қазақстан Республикасында 2019-2023 жылдардағы түзілген ауыл шаруашылығы қалдықтары

мың тонна

№	Қалдықтар	2019 жыл	2020 жыл	2021 жыл	2022 жыл	2023 жыл
1	Қауіпті қалдықтар	2420,0	2144,4	1052,7	766,8	143,3
2	Қауіпті емес қалдықтар	30,5	24,3	2080,2	2272,8	3159,3
	Барлығы	2450,5	2168,7	3132,9	3039,6	3302,6

Ескерту: авторлар [11] негізінде әзірлеген

2019-2023 жылдар кезеңінде Қазақстан Республикасының ауыл шаруашылығы қалдықтары туралы ұсынылған деректерді талдау бірнеше маңызды үрдістер мен түйінді бақылауларды бөліп көрсетуге мүмкіндік береді. Біріншіден, зерттелетін кезеңде «қауіпті қалдықтар» көлемінің айтарлықтай төмендегенін атап өтуге болады. Бұл елдегі экологиялық жағдайдың жақсаруының оң көрсеткіші болып отыр. 2019 жылы 2420 мың тонна қауіпті қалдықтар пайда болды, ал 2023 жылға қарай бұл көрсеткіш 17 есеге азайып, небәрі 143,3 мың тоннаны құрады. Бұл төмендеу қалдықтарды басқару технологияларының жақсаруына, өндіріс циклдерін оңтайландыруға немесе ауыл шаруашылығында экологиялық таза тәжірибеге көшуге байланысты болуы мүмкін. Екіншіден, қарастырылып отырған кезең ішінде «қауіпті емес қалдықтар» көлемінің айтарлықтай өсуі байқалады. 2019 жылы олардың көлемі тек 30,5 мыңды құрады, ал 2023 жылға қарай бұл көрсеткіш 3159,3 мың тоннаға дейін өсті. Бұған өсімдік қалдықтары сияқты ауылшаруашылық қалдықтары жатады, олар өңделгеннен кейін тыңайтқыш, мал азығы немесе биоэнергия өндірісі ретінде пайдаланылуы мүмкін.

Тұтастай алғанда, ұсынылған деректерді талдау ауылшаруашылық секторының қауіпті қалдықтар үлесінің төмендеуімен расталатын өндіріс пен өңдеудің қауіпсіз әдістеріне үдемелі қайта бағдарлануы туралы қорытынды жасауға мүмкіндік береді. Сонымен бірге қауіпті емес қалдықтардың абсолютті көлемінің ұлғаюы байқалады, бұл кәдеге жаратудың технологиялық үдерістерін одан әрі жетілдіру қажеттілігін көрсетеді.

Ауылшаруашылық қалдықтарын қайта өңдеуге немесе қайта пайдалануға болады. Осы көрсеткіштерді салыстыру енгізілетін технологиялардың, қолданыстағы мемлекеттік қолдау тетіктерінің және аграрлық секторда қолданылатын қалдықтарды басқару әдістерінің тиімділігін неғұрлым кешенді бағалауға мүмкіндік береді (2-кесте).

2-кесте. Қазақстан Республикасының 2019-2023 жылдары қайта өңделген және қайта пайдаланылған ауыл шаруашылығы қалдықтары

млн тонна

№	Қалдықтар	2019 жыл	2020 жыл	2021 жыл	2022 жыл	2023 жыл
1	Түзілген қалдықтар	2,5	2,2	3,1	3,0	3,3
2	Қайта өңделген және қайта пайдаланылған қалдықтар	1,6	1,4	1,2	1,2	1,1
	Қайта өңделген және қайта пайдаланылған қалдықтардың үлес салмағы (%)	64,0	63,6	38,7	40,0	33,3

Ескерту: авторлар [11] негізінде әзірлеген

Келтірілген деректерге сәйкес, Қазақстан Республикасында түзілген ауыл шаруашылығы қалдықтарының жалпы көлемі 2019 жылы 2,5 млн тоннадан 2023 жылы 3,3 млн тоннаға дейін ұлғайған. Бұл үдеріс ауыл шаруашылығы өндірісінің өсіп келе жатқан ауқымын немесе қалдықтарды есепке алу жүйесінің кеңеюін көрсетеді. Сонымен қатар, қайта өңделген және қайта пайдаланылған қалдықтардың абсолютті мөлшерінің де, олардың барлық түзілген қалдықтардың құрылымындағы меншікті салмағының да тұрақты төмендеуі байқалады. Егер 2019 жылы 1,6 млн тонна (жалпы көлемнің 64%-ы) қайта өңдеуге және қайта пайдалануға ұшыраса, 2023 жылы бұл көрсеткіш 1,1 млн тоннаға (33,3%) дейін қысқарды.

Қайта өңделген қалдықтардың азаюы бірқатар факторларды көрсетеді. Біріншіден, пайда болған қалдықтар көлемінің өсуі оларды кәдеге жарату және қайта өңдеу бойынша қолданыстағы инфрақұрылымның мүмкіндіктерінен озып кетуі мүмкін. Екіншіден, қалдықтардың жаңа түрлерінің бір бөлігі қол жетімділігі шектеулі күрделі немесе қымбат қайта өңдеу технологияларын қажетсінеді. Үшіншіден, қайта өңделген қалдықтардың абсолюттік көрсеткіштерінің қысқаруы мемлекеттік және жеке

құрылымдар тарапынан ықтимал жеткіліксіз ынталандыру немесе қаржыландыру туралы айтады, бұл тиісті өндірістер мен технологияларды дамытуды қиындатады.

Осылайша, ауыл шаруашылығы қалдықтары көлемінің жалпы ұлғаюы кезінде Қазақстанда оларды қайта өңдеу және қайта пайдалану үлесі 2023 жылға қарай 2019 жылмен салыстырғанда іс жүзінде екі есеге қысқарды. Бұл үрдіс аграрлық сектордың технологиялық мүмкіндіктерін кеңейтуге және кәдеге жарату мен қайта өңдеудің тиімді әдістерін енгізу үшін қолайлы экономикалық жағдайлар жасауға бағытталған кешенді шаралардың қажеттілігін атап көрсетеді. Мұндай шаралар қолданыстағы қайта өңдеу кәсіпорындарын жаңғыртуды, күрделі қалдықтарды қайта өңдеудің жаңа технологияларын әзірлеуді, сондай-ақ мемлекеттік қолдау жүйесін жетілдіруді және өндірушілерді климаттық экономика қағидаттарын сақтауға ынталандыруды қамтуы мүмкін.

Ұсынылған деректерді және ауылшаруашылық қалдықтары саласындағы жалпы тенденцияларды ескере отырып, қалдықтарды басқару жүйесін дамытудың бірнеше бағыттарын талқылау үшін көрсетуге болады:

- технологиялық жаңғырту және инновациялық әзірлемелер ауыл шаруашылығы қалдықтарын басқарудың тиімділігін арттыру үшін негіз болып отыр. Анаэробты ашыту, биокөмір өндіру және жетілдірілген үгу технологиялары сияқты заманауи қайта өңдеу әдістерін енгізу қалдықтарды құнды ресурстарға айналдыруға мүмкіндік береді, олардың қоршаған ортаға теріс әсерін азайтады және тұйық өндіріс сатыларының қалыптасуына ықпал етеді;

- қайта өңдеудің жаңа технологияларын ілгерілетуде экономикалық қолдау және инновацияларды ынталандыру маңызды рөл атқарады. Субсидиялау тетіктерін әзірлеу, салықтық жеңілдіктерді енгізу және «жасыл» қаржыландыру құралдарын пайдалану қалдықтарды кәдеге жарату жөніндегі жобаларға инвестиция салу үшін қолайлы жағдайлар жасайды. Бұл шара шығындарды азайтуға және аграрлық сектордың бәсекеге қабілеттілігін арттыруға мүмкіндік береді;

- нормативтік-құқықтық базаны дамыту ауыл шаруашылығы қалдықтарын басқару үдерістерін жүйелеудің негізгі шарты. Қалдықтарды жинау, қайта өңдеу және қайта пайдалану шарттарын реттейтін нақты стандарттарды қалыптастыру, сондай-ақ міндетті есептілік пен бақылау тетіктерін енгізу инновациялық шешімдерді енгізу үшін құқықтық негіз жасайды және аграрлық нарыққа қатысушылардың экологиялық жауапкершілігін арттырады;

- инфрақұрылымдық даму сектораралық өзара іс-қимылмен ұштастыра отырып, логистикалық үдерістерді оңтайландыруға және қалдықтарды қайта өңдеу мүмкіндіктерін кеңейтуге ықпал ететін маңызды бағытты білдіреді. Кәдеге жарату бойынша мамандандырылған орталықтар құру, көлік және ақпараттық желілерді дамыту, сондай-ақ аграрлық сектор, өнеркәсіп және ғылыми институттар арасындағы белсенді ынтымақтастық ресурстарды тиімді пайдалануды және инновациялық технологияларды ауқымды өндірістік жүйелерге интеграциялауды қамтамасыз етеді.

Көрсетілген шараларды іске асыру дәстүрлі ресурстарға шығындарды азайту және экологиялық таза өнім ассортиментін кеңейту есебінен қоршаған ортаға жүктемені азайтып қана қоймай, аграрлық сектордың бәсекеге қабілеттілігін арттыруға мүмкіндік береді.

ҚОРЫТЫНДЫ

Климаттық экономика жағдайында ауылшаруашылық қалдықтарын басқару мәселелерін талдау барысында мынадай қорытындылар жасауға болады:

1. Жүргізілген әдеби шолудың нәтижесінде қазіргі зерттеулер климаттың өзгеруі жағдайында климаттық экономика принциптерін интеграциялауға және ауылшаруашылық қалдықтарын тұрақты басқаруға ерекше назар аударатыны белгілі болды. Ғылыми қоғамда-

стық аграрлық қалдықтарды құнды ресурстарға айналдыруға ықпал ететін жаңа технологиялық шешімдерге көшудің маңыздылығын, сондай-ақ тиімді қайта өңдеу мен қайта пайдалануды қамтамасыз ету үшін экономикалық және нормативтік ынталандыру қажеттілігін атап көрсетеді. Бұл тұжырымдар өндірістің тұйық сатыларына көшу экологиялық жүктемені едәуір төмендетуге және аграрлық сектордың тұрақтылығын арттыруға қабілетті екенін көрсетеді.

2. Статистикалық деректерді талдау Қазақстан Республикасында ауыл шаруашылығы қалдықтарының түзілу және қайта өңдеу серпінін байқауға мүмкіндік берді. Соңғы бес жыл ішінде қалдықтар құрылымының айтарлықтай өзгерген. Қауіпті қалдықтар көлемінің азаюымен бірге қауіпті емес қалдықтардың өсуі байқалады, бұл өндіріс пен есепке алу әдістерінің жақсарғанын көрсетеді. Сонымен қатар, қайта өңделген және қайта пайдаланылған қалдықтардың үлес салмағы айтарлықтай азайып келеді, бұл қайта өңдеу инфрақұрылымын жаңғырту және қалдықтарды басқару тетіктерін жақсарту қажеттігін айқындайды.

3. Ауыл шаруашылығы қалдықтарын басқаруды дамытудың ұсынылған бағыттары технологиялық жаңғыртуды және инновациялық қайта өңдеу шешімдерін енгізуді, кәдеге жарату жөніндегі жобаларға экономикалық қолдауды күшейтуді, нормативтік-құқықтық базаны жетілдіруді және сектор аралық өзара іс-қимылмен инфрақұрылымды дамытуды қамтиды. Мұндай кешенді тәсіл ауыл шаруашылығы өндірісінің қоршаған ортаға теріс әсерін азайтып қана қоймай, климаттық өзгерістер жағдайында аграрлық сектордың тұрақты дамуына ықпал ете отырып, ресурстарды пайдалану тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

ҚАРЖЫЛАНДЫРУ КӨЗІ

Бұл мақала Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитетімен қаржыландырылатын гранттық жоба шеңберінде орындалды: ЖТН AP23487689 «Климаттық өзгерістерді алдын алу үшін Түркістан облысы ауыл шаруашылығында пайдаланатын табиғи ресурстардың тиімділігін арттырудың экономикалық-математикалық моделін әзірлеу».

Қолданылған әдебиет тізімі

1. Об утверждении Концепции развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2021-2030 годы. Постановление Правительства Республики Казахстан от 30 декабря 2021 года № 960. [Электронный ресурс.] – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2100000960>
2. Нурмухаметов Н. Н., Жакенов Б. М., Сулейменов Т. М. Циркулярная экономика в животноводстве в условиях изменения климата: основные элементы и возможности. Проблемы агрорынка. 2024;(2):112-125. <https://doi.org/10.46666/2024-2.2708-9991.09>
3. Болотова Ж. Б., Энгин Дениз С. Экономика изменения климата в сельском хозяйстве Казахстана // Экономика и экология территориальных образований. 2021. №2. [Электронный ресурс.] – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomika-izmeneniya-klimata-v-selskom-hozyaystve-kazahstana>
4. Nazim Forid Islam, Bhoirob Gogoi, Rimon Saikia, Balal Yousaf, Mahesh Narayan, Hemen Sarma, Encouraging circular economy and sustainable environmental practices by addressing waste management and biomass energy production, Regional Sustainability, Volume 5, Issue 4, 2024, <https://doi.org/10.1016/j.regsus.2024.100174>
5. Elbasiouny, Heba & Elbanna, Bodor & Al-Najoli, Esraa & Alsherief, Amal & Negm, Shima & El-Nour, Esraa & Nofal, Aya & Sharabash, Sara. (2020). Agricultural Waste Management for Climate Change Mitigation: Some Implications to Egypt. 10.1007/978-3-030-18350-9_8.
6. Bhupendra Koul, Mohammad Yakoob, Maulin P. Shah, Agricultural waste management strategies for environmental sustainability, Environmental Research, Volume 206, 2022, <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.112285>
7. Hale Alan, Ali Rıza Köker, Analyzing and mapping agricultural waste recycling research: An integrative review for conceptual framework and future directions, Resources Policy, Volume 85, Part B, 2023, <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103987>
8. Kim Yrjälä, Muthusamy Ramakrishnan, Esko Salo, Agricultural waste streams as resource in circular

economy for biochar production towards carbon neutrality, *Current Opinion in Environmental Science & Health*, Volume 26, 2022, <https://doi.org/10.1016/j.coesh.2022.100339>

9. Adel A. Koriem, M.E. Abd El-Aziz, Samaa R. Salem, Ahmed I. Hussain, Gamal Turkey, Management of agricultural waste to manufacture biochar: An alternative reinforcing filler for carbon black in nitrile butadiene rubber composites, *Journal of Cleaner Production*, Volume 428, 2023, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.139360>

10. Bo Yu, Xuehao Bi, Xueqing Liu, Hua Sun, Jeroen Buysse, Exploring the application and decision optimization of climate-smart agriculture within land-energy-food-waste nexus, *Sustainable Production and Consumption*, Volume 50, 2024, Pages 536-555, <https://doi.org/10.1016/j.spc.2024.08.019>

11. Охрана окружающей среды в Республике Казахстан. Статистический сборник. Астана: Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, 2024. – 152 с. [Электронный ресурс.] – URL: [https://stat.gov.kz/upload/iblock/308/t8fd1lqkz090rjjg860nwjs2tiueamun/%D0%A1-05-%D0%93-2019-2023%20\(%D1%80%D1%83%D1%81\).pdf](https://stat.gov.kz/upload/iblock/308/t8fd1lqkz090rjjg860nwjs2tiueamun/%D0%A1-05-%D0%93-2019-2023%20(%D1%80%D1%83%D1%81).pdf)

References

1. Ob utverzhdenii Konceptii razvitiya agropromyshlennogo kompleksa Respubliki Kazahstan na 2021 – 2030 gody. Postanovlenie Pravitel'stva Respubliki Kazahstan ot 30 dekabrya 2021 goda № 960. [Electronic resource.] – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2100000960>

2. Nurmuhametov N.N., Zhakenov B.M., Sulejmenov T.M. Cirkuljarnaja jekonomika v zhivotnovodstve v uslovijah izmenenija klimata: osnovnye jelementy i vozmozhnosti. *Problemy agrorynka*. 2024;(2):112-125. <https://doi.org/10.46666/2024-2.2708-9991.09>

3. Bolotova Zh. B., Jengin Deniz S. Jekonomika izmenenija klimata v sel'skom hozjajstve Kazahstan // *Jekonomika i jekologija territorial'nyh obrazovanij*. 2021. №2. [Electronic resource.] – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomika-izmeneniya-klimata-v-selskom-hozjaystve-kazahstana>

4. Nazim Forid Islam, Bhoirob Gogoi, Rimon Saikia, Balal Yousaf, Mahesh Narayan, Hemen Sarma, Encouraging circular economy and sustainable environmental practices by addressing waste management and biomass energy production, *Regional Sustainability*, Volume 5, Issue 4, 2024, <https://doi.org/10.1016/j.regus.2024.100174>

5. Elbasiouny, Heba & Elbanna, Bodor & Al-Najoli, Esraa & Alsherief, Amal & Negm, Shimaa & El-Nour, Esraa & Nofal, Aya & Sharabash, Sara. (2020). Agricultural Waste Management for Climate Change Mitigation: Some Implications to Egypt. 10.1007/978-3-030-18350-9_8.

6. Bhupendra Koul, Mohammad Yakoob, Maulin P. Shah, Agricultural waste management strategies for environmental sustainability, *Environmental Research*, Volume 206, 2022, <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.112285>

7. Hale Alan, Ali Riza Köker, Analyzing and mapping agricultural waste recycling research: An integrative review for conceptual framework and future directions, *Resources Policy*, Volume 85, Part B, 2023, <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103987>

8. Kim Yrjälä, Muthusamy Ramakrishnan, Esko Salo, Agricultural waste streams as resource in circular economy for biochar production towards carbon neutrality, *Current Opinion in Environmental Science & Health*, Volume 26, 2022, <https://doi.org/10.1016/j.coesh.2022.100339>

9. Adel A. Koriem, M.E. Abd El-Aziz, Samaa R. Salem, Ahmed I. Hussain, Gamal Turkey, Management of agricultural waste to manufacture biochar: An alternative reinforcing filler for carbon black in nitrile butadiene rubber composites, *Journal of Cleaner Production*, Volume 428, 2023, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.139360>

10. Bo Yu, Xuehao Bi, Xueqing Liu, Hua Sun, Jeroen Buysse, Exploring the application and decision optimization of climate-smart agriculture within land-energy-food-waste nexus, *Sustainable Production and Consumption*, Volume 50, 2024, Pages 536-555, <https://doi.org/10.1016/j.spc.2024.08.019>

11. Охрана окрyжайyшеj cреды в Респyблике Казahстан. Статистический сборник. Астана: Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, 2024. -152 с. [Electronic resource.] – URL: [https://stat.gov.kz/upload/iblock/308/t8fd1lqkz090rjjg860nwjs2tiueamun/%D0%A1-05-%D0%93-2019-2023%20\(%D1%80%D1%83%D1%81\).pdf](https://stat.gov.kz/upload/iblock/308/t8fd1lqkz090rjjg860nwjs2tiueamun/%D0%A1-05-%D0%93-2019-2023%20(%D1%80%D1%83%D1%81).pdf)

УПРАВЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМИ ОТХОДАМИ В УСЛОВИЯХ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ЭКОНОМИКИ

Есиркепова А. М.

Доктор экономических наук, профессор
Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова
Шымкент, Республика Казахстан,
e-mail: essirkepova@mail.ru
ORCID: 0000-0002-5028-238X

Ниязбекова Р.К.

Доктор экономических наук, профессор
Южно-Казахстанский университет имени М.
Ауэзова
Шымкент, Республика Казахстан,
e-mail: roza.niyazbekova@gmail.com
ORCID: 0000-0001-6666-0456

Махмуд Д. М.

Магистр экономических наук, докторант
Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова
Шымкент, Республика Казахстан,
e-mail: dinara.marlenovna@gmail.com
ORCID: 0009-0005-6737-903X

Аннотация. В статье анализируются ключевые аспекты развития системы управления сельскохозяйственными отходами в контексте достижения устойчивого развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан в условиях изменения климата и растущей экологической нагрузки. В работе рассмотрены ключевые направления внедрения современных технологий переработки отходов, включая климатическую экономику и биомассовую энергетику, которые способствуют сокращению негативного воздействия на окружающую среду и повышению экономической эффективности. В статье также проанализированы данные статистики образования и переработки сельскохозяйственных отходов, что позволило выявить тенденции и проблемы существующей системы управления отходами. Особое внимание уделено вопросам технологической модернизации, включая внедрение инновационных методов переработки сельскохозяйственных отходов, цифровизацию мониторинга и оптимизацию производственных процессов, что способствует созданию замкнутых производственных циклов и снижению экологических рисков. Авторы подчеркивают важность формирования комплексной системы управления, включающей институциональные механизмы, финансовые инструменты и современные технологические решения, и представляют методы оптимизации нормативной базы и инфраструктурного обеспечения, направленные на повышение устойчивости аграрного сектора в условиях глобальных климатических вызовов и динамичного развития национальной экономики. На основе полученных выводов предложены рекомендации, направленные на улучшение технологий переработки, расширение государственной поддержки и стимулирование внедрения климатической экономики в аграрной отрасли.

Ключевые слова: климатическая экономика, устойчивое развитие, сельскохозяйственные отходы, природные ресурсы, экология

AGRICULTURAL WASTE MANAGEMENT IN A CLIMATE ECONOMY

Yessirkepova A. M.

Doctor of Economic Sciences, Professor
M. Auezov South Kazakhstan University
Shymkent, Republic of Kazakhstan
e-mail: essirkepova@mail.ru
ORCID: 0000-0002-5028-238X

Niyazbekova R. K.

Doctor of Economic Sciences, Professor
M. Auezov South Kazakhstan University
Shymkent, Republic of Kazakhstan
e-mail: roza.niyazbekova@gmail.com
ORCID: 0000-0001-6666-0456

Makhmud D. M.

Master of Economic Sciences, PhD student
M. Auezov South Kazakhstan University
Shymkent, Republic of Kazakhstan
e-mail: dinara.marlenovna@gmail.com
ORCID: 0009-0005-6737-903X

Abstract. The article analyzes the key aspects of the development of the agricultural waste management system in the context of achieving sustainable development of the agro-industrial complex of the Republic of Kazakhstan in the context of climate change and growing environmental stress. The paper considers key areas of implementation of modern waste recycling technologies, including climate economics and biomass energy, which contribute to reducing negative environmental impacts and increasing economic efficiency. The article also analyzes statistical data on the formation and processing of agricultural waste, which made it possible to identify trends and problems of the existing waste management system. Special attention is paid to issues of technological modernization, including the introduction of innovative methods of processing agricultural waste, digitalization of monitoring and optimization of production processes, which contributes to the creation of closed production cycles and reduction of environmental risks. The authors emphasize the importance of forming an integrated management system that includes institutional mechanisms, financial instruments and modern technological solutions, and present methods for optimizing the regulatory framework and infrastructure support aimed at increasing the sustainability of the agricultural sector in the face of global climate challenges and the dynamic development of the national economy. Based on the findings, recommendations are proposed aimed at improving processing technologies, expanding government support and stimulating the introduction of climate economics in the agricultural sector.

Keywords: climate economics, sustainable development, agricultural waste, natural resources ecology.